

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-320863

(43) 公開日 平成10年(1998)12月1日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 11/10

5 7 1

G 1 1 B 11/10 5 7 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 1 O L

(全6頁)

(21) 出願番号 特願平9-129027

(22) 出願日 平成9年(1997)5月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 河内山 彰

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 荒谷 勝久

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

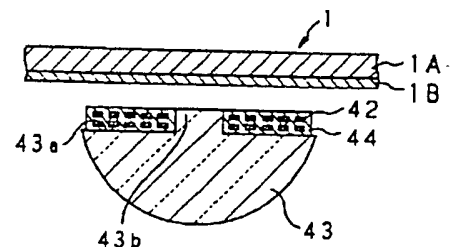
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 より高密度な記録ができるように大容量化された光ディスクシステムに対応可能で、しかも装置の小型化を図ることが可能な記録再生装置を提供する。

【解決手段】 光磁気記録膜に対して光を照射する光学系と、この光学系の光磁気記録膜対向面に配された薄膜コイルとから記録再生手段を構成し、上記光学系からの照射光が上記薄膜コイルの中心孔を通して光磁気記録膜に照射されるとともに、上記薄膜コイルにより光磁気記録膜に磁界が印加されるようにする。具体的には、半球レンズの光磁気記録膜と対向する円形平面上に薄膜コイルを形成する。薄膜コイルには磁性体コアが積層されていてよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光磁気記録膜に対して光を照射する光学系と、この光学系の光磁気記録膜対向面に配された薄膜コイルを有してなる記録再生手段を備え、上記光学系からの照射光が上記薄膜コイルの中心孔を通して光磁気記録膜に照射されるとともに、上記薄膜コイルにより光磁気記録膜に磁界が印加されることを特徴とする記録再生装置。

【請求項2】 基板上に反射膜、光磁気記録膜、透明保護層が形成されてなる光磁気記録媒体を備え、この光磁気記録媒体の透明保護層形成面側に上記記録再生手段が配されていることを特徴とする請求項1記載の記録再生装置。

【請求項3】 上記光学系が、光磁気記録膜に照射する光を発生する発生手段と、上記発生手段により発生された光を収束する収束手段と、上記収束手段により収束された光を光磁気記録媒体に照射する照射手段よりなることを特徴とする請求項1記載の記録再生装置。

【請求項4】 上記照射手段が半球レンズであり、光磁気記録膜と対向する円形平面上に上記薄膜コイルが形成されていることを特徴とする請求項1記載の記録再生装置。

【請求項5】 上記薄膜コイルの中心孔に対応して半球レンズの円形平面に円形突部が形成されていることを特徴とする請求項4記載の記録再生装置。

【請求項6】 上記薄膜コイルがCu、Ag、Auから選ばれる1種、あるいはこれらのうち少なくとも1種を含む合金よりなることを特徴とする請求項1記載の記録再生装置。

【請求項7】 上記薄膜コイルが絶縁層を介して磁性体コアに積層形成されたものであることを特徴とする請求項1記載の記録再生装置。

【請求項8】 上記磁性体コアがNi-Fe合金、Co系アモルファス合金、Fe-Al-Si合金、Fe-C合金とNi-Fe合金の積層体、Fe-Ta-N合金、Mn-Znフェライト、Ni-Znフェライトのうちの少なくとも1種よりなることを特徴とする請求項7記載の記録再生装置。

【請求項9】 上記絶縁層がレジスト、ポリイミド、アクリル樹脂のうちの何れかよりなることを特徴とする請求項7記載の記録再生装置。

【請求項10】 上記薄膜コイルが絶縁材料内に埋め込まれていることを特徴とする請求項1記載の記録再生装置。

【請求項11】 上記絶縁材料がレジスト、ポリイミド、アクリル樹脂のうちの何れかよりなることを特徴とする請求項10記載の記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁界変調方式により光磁気記録媒体に対して情報信号の記録あるいは再生を行う記録再生装置に関するものであり、特に、光磁気記録媒体の片側に光の照射を行う光学系と磁界印加用のコイルを配した記録再生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】磁界変調方式の光磁気ディスク装置では、記録媒体（光磁気ディスク）として透明基板の片面に光磁気記録膜が形成されたものが用いられ、記録再生光が透明基板を通して光磁気記録膜に照射され、記録再生が行われるように光学系が配置されている。

【0003】一方、磁界変調用の磁気ヘッドは、十分な磁界を確保するために、光磁気記録膜に近い位置、すなわち光磁気ディスクの反対側に配置されるのが通常である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光磁気ディスクの片側に光学系、反対側に磁界変調用の磁気ヘッドを配置するような構成を採用した場合、光磁気ディスクの上下に空間が必要であり、装置を小型化する上で極めて不利である。

【0005】また、光磁気ディスクにおいて高密度記録化を考えたとき、光学系の高NA化が必須であるが、上記のように厚さの厚い透明基板側に光学系を配置することは高NA化にとって不都合である。

【0006】したがって、光磁気ディスクの光磁気記録膜側から光を照射するとともに、磁界変調用の磁気ヘッドも同じ側に配置して記録再生を行うことが望まれるが、これまでの記録再生装置では、このような配置に対応することは難しい。

【0007】そこで本発明は、このような実情に鑑みて提案されたものであって、より高密度な記録ができるように大容量化された光ディスクシステムに対応可能で、しかも装置の小型化を図ることが可能な新規な記録再生装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の記録再生装置は、光磁気記録膜に対して光を照射する光学系と、この光学系の光磁気記録膜対向面に配された薄膜コイルを有してなる記録再生手段を備え、上記光学系からの照射光が上記薄膜コイルの中心孔を通して光磁気記録膜に照射されるとともに、上記薄膜コイルにより光磁気記録膜に磁界が印加されることを特徴とするものである。

【0009】薄膜コイルは、厚さが薄く、光学系の光磁気記録膜対向面に配しても光学系と光磁気記録膜の距離を大きく取る必用がない。

【0010】したがって、この薄膜コイルの中心孔を通して光が光磁気記録膜に照射されるように光学系を配置

すれば、光学系と磁気ヘッド（薄膜コイル）の両者を光磁気記録媒体の片側に配置することが可能となり、高密度光磁気ディスクシステムが実現される。

【0011】また、光学系と磁気ヘッドを光磁気記録媒体の片側に配置することで、これとは反対側の空間を大幅に削減することができ、装置の小型化が達成される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0013】図1は、光磁気ディスクシステムの概略構成を示すものであり、先ず、光磁気ディスク1は、モータにより所定の速度で回転される。

【0014】一方、ヘッド3は、所定の装置（図示せず）から供給される記録信号を光磁気ディスク1に記録するとともに、光磁気ディスク1からデータを読み取り、MO信号として出力する。

【0015】また、ヘッド3は、光磁気ディスク1に照射するレーザ光のトラッキング及びフォーカスの調整に利用するサーボ用信号を、ヘッドアンプを介してフォーカスマトリックス回路5及びトラッキングマトリックス回路8に出力する。

【0016】フォーカスマトリックス回路5は、供給されたサーボ用信号から、フォーカスエラー信号を算出し、位相補償回路6に出力するようになされている。

【0017】位相補償回路6は、フォーカスマトリックス回路5より供給されたフォーカスエラー信号の位相補償を行い、位相補償した信号をアンプ7を介して、ヘッド3の駆動用アクチュエータに出力するようになされている。

【0018】トラッキングマトリックス回路8は、供給されたサーボ用信号から、トラッキングエラー信号を算出し、位相補償回路9に出力されるようになされている。

【0019】位相補償回路9は、トラッキングマトリックス回路8より供給されたトラッキングエラー信号の位相補償を行い、位相補償した信号をアンプ10を介して、ヘッド3の駆動用アクチュエータに出力するようになされている。

【0020】一方、図2は、ヘッド3の構成を示すもので、このヘッド3においては、半導体レーザ21（発生手段）から所定の波長のレーザ光を発生し、このレーザ光を先ずコリメータレンズ22に入射させるようになされている。

【0021】コリメータレンズ22は、半導体レーザ21からのレーザ光を平行光線に整えるもので、このコリメータレンズを透過したレーザ光は、整形プリズム23を介して、ビームスプリッタ24に入射される。

【0022】ビームスプリッタ24は、整形プリズム23からのレーザ光を、光磁気ヘッド部25の対物レンズ42に向けて透過させるとともに、光磁気ヘッド部25

からの光磁気ディスク1により反射されたレーザ光（戻り光）をビームスプリッタ26に向けて反射させる。

【0023】光磁気ヘッド部25においては、対物レンズがビームスプリッタ24からのレーザ光を収束し、記録層1Bにレーザ光を照射するとともに、データ記録時には、薄膜コイル42によりアンプ36を介して供給される記録信号に対応する強度の磁界を、レーザ光の照射位置に印加する。

【0024】また、この光磁気ヘッド部25は、光磁気ディスク1の記録層1Bで反射されたレーザ光（戻り光）をビームスプリッタ24に入射させる。

【0025】なお、上記記録層1Bの表面には、薄い透明保護層（図示は省略する。）が形成されており、したがって、記録再生光はこの透明保護層を通して記録層1Bに照射されることになる。

【0026】ビームスプリッタ26は、ビームスプリッタ24によって反射された戻り光を所定の割合でレンズ27に向けて反射するとともに、1/2波長版30を介してレンズ31に向けて透過させる。

【0027】レンズ27は、ビームスプリッタ26により供給された戻り光（平行光線）を収束光にし、非点収差を与えるシリンドリカルレンズ28を介して、光検出器29に入射させるようになされている。

【0028】光検出器29は、受光部が4分割されており、それぞれの受光部に入射したレーザ光を電気信号に変換し、サーボ用信号として、ヘッドアンプ4に出力するようになされている。

【0029】レンズ31は、1/2波長版30を介して供給された戻り光（平行光線）を収束光にし、ビームスプリッタ32に入射させるようになされている。

【0030】ビームスプリッタ32は、レンズ31からの収束光を、光検出器33に向けて透過させるとともに、光検出器34に向けて反射させる。

【0031】光検出器33及び光検出器34は、ビームスプリッタ32から入射する戻り光の光量に対向する電気信号を、それぞれ差動アンプ35に出力するようになされている。

【0032】差動アンプ35は、光検出器34と光検出器35の出力の差を計算し、その計算結果をMO再生信号として、所定の装置（図示せず）に出力するようになされている。

【0033】本発明の記録再生装置においては、上記光磁気ヘッド部25が光学系と薄膜コイル42の両者を備え、光学系からの照射光が上記薄膜コイル42の中心孔を通して光磁気ディスク1の光磁気記録膜（記録層1B）に照射されるとともに、上記薄膜コイルにより記録層1Bに磁界が印加されることを大きな特徴とする。

【0034】図3は、光磁気ヘッド部の構成例を示すもので、ビームスプリッタ24からのレーザ光は対物レンズ41により収束され、先玉レンズ43（照射手段）

から光磁気ディスク1に入射させるようになされるとき、この先玉レンズ43の光磁気ディスク1対向面に薄膜コイル42が形成されている。

【0035】薄膜コイル42（磁界発生手段）は、所定の装置から供給される記録信号に対応する磁界を発生し、レーザ光の照射位置に印加するもので、フォトリソグラフィ技術により所定の形状（螺旋形状）とされている。

【0036】ここでは、上記薄膜コイル42は、図3及び図4に示すように、第1層目のコイル42aと第2層目のコイル42bの2層構造とされ、これらが絶縁材料44中に埋め込まれた形とされるとともに、薄膜コイル42の外部回路との電氣的接続を図るための引き出し電極45が形成されている。

【0037】上記薄膜コイル42は、導電性を有する材料を成膜し、これをフォトリソグラフィ技術を用いて所定の形状にエッチングすることにより形成されるが、導電性を有する材料としては、Cu、Ag、Auから選ばれる1種、あるいはこれらのうち少なくとも1種を含む合金を用いることができる。

【0038】また、薄膜コイル42を保護するため、あるいは多層構造とした場合に各層間の絶縁を確保するために、絶縁材料44中に埋め込まれた形とされているが、このとき用いる絶縁材料44としては、レジスト、ポリイミド、アクリル樹脂等が挙げられる。

【0039】上記絶縁材料44を含めた薄膜コイル42の厚さは、例えば7～100 $\mu$ mとすることができ、したがって光学系を光磁気ディスク1から離す必要がなく、光学系の高NA化に対応することが可能である。

【0040】薄膜コイル42や絶縁材料44の寸法としては、例えば絶縁材料44に設けられる中央貫通孔の直径が20～500 $\mu$ m、且つ薄膜コイル42の最内周径が絶縁材料44に設けられた中央貫通孔の直径プラス100 $\mu$ m以下である。このような寸法とされた中央貫通孔を光学系からの光が通ることになる。

【0041】薄膜コイル42は、光磁気ディスク1の記録層1Bと略平行に配置され、記録電流の方向が記録層1B面と略平行であり、中央貫通孔を貫いて記録層1B膜面にほぼ垂直な磁界を発生し、これが記録層1Bに印加される。

【0042】このとき、磁界効率を高めるために、図5に示すように、薄膜コイル42に絶縁層46を介して磁性体コア47を積層してもよい。

【0043】磁性体コア47には、Ni-Fe合金、Co系アモルファス合金、Fe-Al-Si合金、Fe-C合金とNi-Fe合金の積層体、Fe-Ta-N合金、Mn-Znフェライト、Ni-Znフェライト等、広範囲の材料を使用することができ、これらを2種類以上組み合わせて使用することも可能である。

【0044】本例では、第1層目のコイル42a、第2

層目のコイル42b、電極引き出し部42c、42dは厚さ18 $\mu$ mのCuをフォトリソグラフィ技術によりパターンニング形成し、絶縁層46にはフォトレジストを用い、さらに磁性体コア47は厚さ2 $\mu$ mのCoPdZrアモルファス膜をパターンニングして形成した。

【0045】一方、光学系、特に先玉レンズ43は、光磁気ディスク1のディスク基板1Aとほぼ同じ屈折率の材料で構成され、対物レンズ41に対向する側が球面形状である半球レンズであり、光磁気ディスク1に対向する側が円形の平面となるように形成されている。したがって、球面部より入射した対物レンズ41からの収束光は、平面部から出射され、光磁気ディスク1の記録層1Bにおける所定の位置に照射される。なお、先玉レンズ43の球面形状は、対物レンズ41の形状や位置、ディスク基板1Aの厚さや屈折率等に応じて、記録層1Bに照射されるレーザ光が球面収差の影響を受けないように最適化されている。

【0046】上記薄膜コイル42は、上記先玉レンズ43の円形平面43a上にパターンニング形成されている

が、このとき、先玉レンズ43の円形平面43aの中央部、すなわち薄膜コイル42の最内周部（中央貫通孔）に対応する位置に、この中央貫通孔の形状に対応した円形突部43bが設けられていてもよい。この円形突部43bを設けることで、光学系の光軸の通路が確実に確保されるとともに、薄膜コイル42の光磁気ディスク1への接触等が防止され、薄膜コイル42が保護される。

【0047】次に、この光磁気ディスクシステムにおける記録再生動作について説明する。

【0048】最初に、データの記録時においては、半導体レーザ21で発生したレーザ光は、コリメータレンズ22、整形レンズ21、及びビームスプリッタ24を介して、光磁気ヘッド部25に供給され、光磁気ヘッド部25の対物レンズ41及び先玉レンズ43を介して光磁気ディスク1の記録層1Bの所定の位置に照射される。このように照射されたレーザ光を熱源とし、その位置の磁性体材料の温度をキュリー温度まで上昇させ、その部分の磁化を解消する。

【0049】そして、記録するデータに対応して変調された記録信号を、アンプ36を化して、薄膜コイル42に供給すると、薄膜コイル42は、その記録信号に対応する磁界をレーザ光が照射されている位置に印加する。

【0050】このようにして、所定のデータ（記録信号）の光磁気ディスク1への記録が行われる。なお、記録モード時においても、後述する再生時における場合と同様に、フォーカス制御とトラッキング制御とが行われる。

【0051】データ再生時においては、半導体レーザ21で発生したレーザ光がコリメータレンズ22、整形レンズ23、及びビームスプリッタ24を介して、光磁気ヘッド部25に供給され、光磁気ヘッド部25の対物レ

レンズ41及び先玉レンズ43を介して、光磁気ディスク1の記録層1Bの所定の位置に照射される。

【0052】そして、その反射光（戻り光）が先玉レンズ43、対物レンズ41、ビームスプリッタ24、26、1/2波長板30、レンズ31、及びビームスプリッタ32を介して、光検出器33、34に入射し、検出される。このとき、戻り光は、カー効果の影響を受けており、記録層1Bに記録された磁区（記録されているデータの値に対応する）によって方位角が傾いている。

【0053】光検出器33、34は、受光した光量に対応する電気信号を差動アンプ35に出力し、差動アンプ35は、光検出器33、34の出力の差を計算し、MO再生信号として出力する。

【0054】また、戻り光の一部は、レンズ27、シリンドリカルレンズ28を介して光検出器29に入射され、光電変換される。フォーカスマトリックス回路5とトラッキングマトリックス回路8は、この信号からフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号をそれぞれ生成し、駆動アクチュエータに供給する。駆動アクチュエータは、このエラー信号に対応して対物レンズ41と先玉レンズ43を有する光学系をフォーカス制御するとともに、トラッキング制御する。

【0055】以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこの実施の形態に限定されるもので

はなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0056】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、光学系と磁気ヘッド（薄膜コイル）の両者を光磁気記録媒体の片側に配置することが可能であり、より高密度な記録ができるように大容量化された光ディスクシステムに対応可能な記録再生装置を提供することができる。

10 【0057】また、本発明では、光学系と磁気ヘッドを光磁気記録媒体の片側に配置しているので、装置の小型化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】光磁気ディスクシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】記録再生系の一例を示す模式図である。

【図3】光学系に薄膜コイルが形成された状態を示す要部概略断面図である。

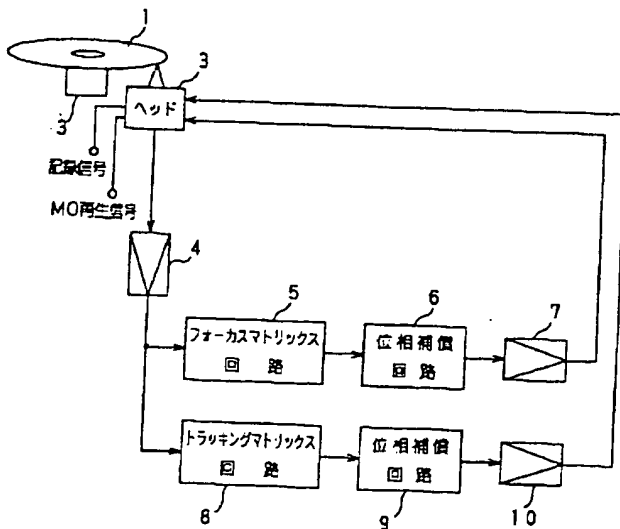
20 【図4】薄膜コイルの概略形状を一部破断して示す概略斜視図である。

【図5】薄膜コイルに磁性体コアを積層した状態を示す概略断面図である。

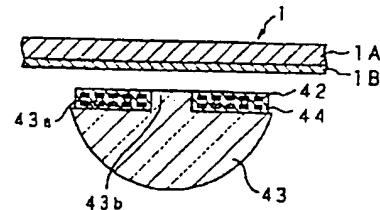
【符号の説明】

42 薄膜コイル、43 先玉レンズ、44 絶縁材料、46 絶縁層、47 磁性体コア

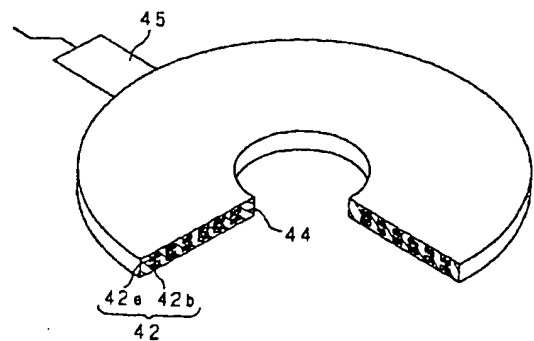
【図1】



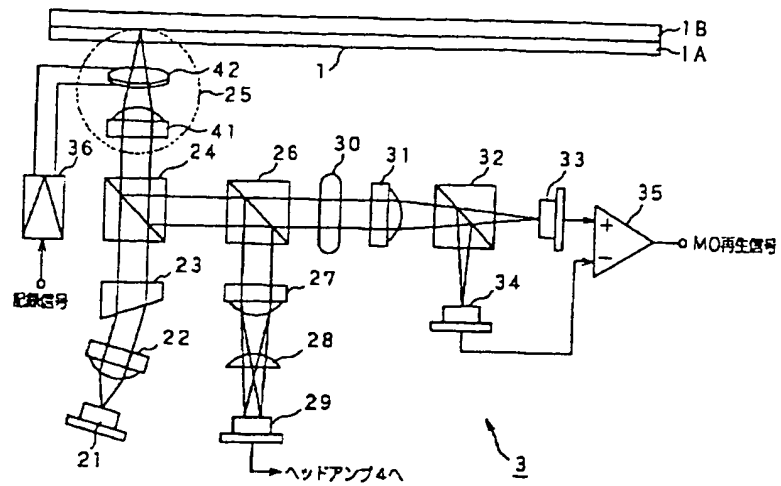
【図3】



【図4】



【図2】



【図5】

